

Achtung Wiederholungsgefahr!



Nach erfolgreicher Installation und Inbetriebnahme des ersten Systems zur monovalenten Kühlung und Beheizung eines Facharztzentrums in Oberursel im Jahre 2013 hat sich der Bauherr nun auch zur Klimatisierung eines weiteren Gebäudes in Bad Soden am Taunus entschlossen.

Genau wie beim ersten Projekt lautete die Anforderung, ein effizientes Heiz- und Kühlsystem mit geringem Einbauaufwand und sehr guten energetischen Leistungszahlen einzusetzen. Um gleichzeitig noch individueller die Wahl zwischen Heiz- und Kühlmodus an den einzelnen Innengeräten zu ermöglichen, hat sich nach diversen Planungsansätzen der Einsatz eines Panasonic VRF 3-Way Systems mit integrierter Wärmerückgewinnung herauskristallisiert. Da im Facharztzentrum mehrere Mietparteien ansässig sind, wurde für die Energiekostenabrechnung beider Objekte die Kaut KEMACCS-Software eingesetzt. Die Planung sowie die Ausführung der Klimatisierung und Lüftung sowohl in Oberursel als auch in Bad Soden übernahm die Fa. Klimaberatung Rolf Nagel GmbH aus Offenbach. Die Installation des Folgeprojektes wurde mit der erfolgreichen Inbetriebnahme im März 2017 abgeschlossen.

Seit der Klimatisierung des ersten Gebäudes in Oberursel sind einige Jahre vergangen und währenddessen konnte der

Bauherr schon einige Erfahrung im Umgang mit dem ersten VRF-System sammeln. Das Facharztzentrum wurde seinerzeit komplett mit einem Panasonic VRF 2-Way System zum monovalenten Heizen und Kühlen ausgestattet. Neben den bekannten Vorteilen, die sich in geringen Rohrquerschnitten, platzsparender Aufstellung und effizientem Betrieb u.a. durch die Inverter-Technik widerspiegeln, war es auch damals schon wichtig, dass eine Erfassung der Energiekosten einzelner Mietparteien möglich ist. Der Betrieb im Kühlmodus sollte essentieller Bestandteil des Gebäudes sein und eine Trennung der beiden Anforderungen - Heizen und Kühlen - auf zwei Systeme wie Gas-Heizung und Klimaanlage, war nicht erwünscht. Gleichzeitig sollte auch nicht für jede Mietpartei eine Einzellösung zwecks separater Kostenerfassung des Energieverbrauches herbeigeführt werden.

Aus diesem Grund fiel die Wahl auf die VRF Technik, die all diese Kriterien erfüllt und in Verbindung mit der Gebäudemanagement-Software KEMACCS (Kaut Eco Multi Air Conditioner Control System) den Verbrauch jedes einzelnen Innengerätes erfasst. Durch diese Option bietet die Software, neben der zentralen Steuerung und zeitlichen Programmierung, die Möglichkeit, die Verbrauchsdaten der VRF-Inneneinheiten auf den Verbrauch des Gesamtsystems zu verteilen.



Entscheidung zugunsten der 3-Way Technik

Mit dem Gebäude in Bad Soden ging man noch einen Schritt weiter und stattete den Neubau mit Panasonic VRF 3-Way Technik aus. Der Planungsansatz war die Option der flexiblen Nutzung von vermieteten Büro- und Behandlungsräumen, die je nach Himmelsausrichtung unterschiedliche Kühl- und Heizanforderungen mit sich bringen, und so einzeln regelbar und unabhängig vom Modus der anderen Geräte sind. Da aufgrund des Gebäudestandortes (Nord- und Südfassade) der Bedarf an Heiz- und Kühlleistung unterschiedlich ist, entsteht in Übergangszeiten der Bedarf gleichzeitig zu heizen oder zu kühlen. Verwendet man Standard 2-Way Systeme, wird im Kühlmodus über das Kältemittel die Wärme aus dem Raum entzogen und über den Verflüssiger der Außeneinheit an die Außenluft abgegeben. Im Unterschied dazu nutzt das 3-Way System diese „Ab-Wärme“ als WRG-Vorteil und gibt sie über zusätzlich installierte Umschalteneinheiten innerhalb des Rohrleitungssystems an alle Inneneinheiten mit Heizanforderung ab. Die Inneneinheiten, die im Heizmodus aktiv sind, agieren in diesem Moment als Verflüssiger.

Zur gleichen Zeit wird über Ventile die Wärmeübertrageroberfläche der Außeneinheiten reduziert. Aus diesem Grund verfügt jede Inneneinheit zusätzlich über eine 3-Way Umschalteneinheit, die anhand der Moduseinstellung auf der Fer-

nbedienung entweder im Heiz- oder im Kühlmodus aktiv ist. Im Optimalfall liegt der Kühl- und Heizbedarf bei jeweils 50%, so dass die Außeneinheit nur noch als Verdichtereinheit arbeitet und die Verdampfung sowie Verflüssigung des Kältemittels sich nur innerhalb des Gebäudes abspielt. Unterstützt wird diese Wärmerückgewinnung zusätzlich über den leistungsgeregelten Inverter-Verdichter, der abhängig von den inneren Lasten seine Leistung moduliert. Da die volle Nennleistung des Systems nur zu Spitzenlastzeiten abgefragt wird, bewegt sich die tatsächliche Verdichterdrehzahl in der Realität überwiegend im Teillastbereich, so dass sich das Verhältnis zwischen Leistungsabgabe und Verflüssigungsoberfläche zusätzlich positiv auf die Leistungszahl auswirkt. Gleichzeitig entsteht ein günstiger Betriebspunkt zwischen aufgenommener elektrischer und kältetechnisch abgegebener Leistung des Verdichters. Hohe Leistungszahl heißt in diesem Fall Betriebskostensenkung, denn je höher die Leistungszahl, desto niedriger die Abrechnung zum Jahresende. Verhältnisse von eins (elektrische Aufnahme) zu sechs (Wärmeabgabe) sind bei solchen Systemen keine Ausnahme.

Möglichkeiten der KEMACCS –Software

Nicht nur der unterschiedliche Heiz- und Kühlbedarf ist in einem Nutzobjekt zu berücksichtigen, auch die Betriebskostenabrechnung der einzelnen Mietparteien sollte von

Achtung Wiederholungsgefahr!

vornherein in die Planung einbezogen werden. Während bei wassergeführten Heizkomponenten einfache Wärmemengenzähler für Wasser und Heizkostenverteiler an Heizkörpern für die Abrechnung genutzt werden, erfolgt die Auswertung und Verteilung bei einem VRF-System computergestützt. Der Einsatz von physikalischen Messgeräten für Luft oder Kältemittel wäre zum einen generell nur mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand realisierbar, zum anderen müsste eine derartige Erfassungsmethode in jedem einzelnen Raum mit einer Inneneinheit erfolgen, was nicht im Verhältnis zum Aufwand steht. Zum Einsatz kommt hier das KEMACCS-System. Vom Grundprinzip her funktioniert die Abrechnung mit dieser Software über ein Verteilsystem. Die Gesamterfassung der verbrauchten Energie für die Erzeugung der Kälte- bzw. Heizleistung an der VRF-Außeneinheit erfolgt über einen Energie-Verbrauchszähler für Strom oder Gas. Wahlweise kann dieser manuell ablesbar oder für die Software automatisch auslesbar sein. In diesem Fall benötigt der Zähler einen M-Bus Anschluss, es ist jedoch auch möglich den Wert einfach manuell einzugeben. Die Innengeräte erfassen während ihrer Betriebszeiten permanent ihren Anteil an der gesamtverbrauchten Energie des Systems auf dem eigenen EEPROM.

Bei der Datenerfassung werden folgende nutzer- und regelungsabhängige Zustände lückenlos dokumentiert: Gesamtlaufzeit der Inneneinheit auf hoher, mittlerer und niedriger Ventilatorstufe sowie die Laufzeit der Energieabnahme (Heizen oder Kühlen) mit hoher, mittlerer und niedriger Ventilatorstufe. Gleichzeitig wird jederzeit die aktuelle Nennleistung der Inneneinheit erfasst. Der abschließenden Berechnung liegt ein Algorithmus zu Grunde, mit dessen Hilfe der Energieverbrauchsindex für jede einzelne Inneneinheit bestimmt und über die Software der Anteil an dem Gesamtverbrauch ermittelt wird. Jeder Nutzer kann jederzeit seinen Energieverbrauch nachprüfen und bei Bedarf direkt den eigenen Energieverbrauch anpassen und folglich auch die Betriebskosten beeinflussen. Neben der zentralen Steuerung über einen PC

ist es durch eine direkte Benutzerzuordnung möglich, einzelne Innengeräte über direkt zugewiesene Rechner mittels eines Browsers zu steuern.

Zusätzlich können Prioritäten und Funktionseinschränkungen für einzelne Geräte oder Gruppen definiert werden. Je nach Raumaufteilung und Nutzung können gezielte Start- und Stoppzeiten eingestellt werden, die z.B. in Konferenz- und Besprechungsräumen zum Einsatz kommen. Zudem ist eine zentrale Abschaltung der Klimaanlage z.B. am Abend problemlos möglich, was eine Minimierung der Betriebskosten zur Folge hat. Ein weiterer Vorteil ist die Bereitstellung aller wichtigsten Systeminformationen, die eine erhebliche Erleichterung für die Wartung der Anlage mit sich bringt. Z.B. signalisiert eine integrierte Filterüberwachung mit Erinnerungsfunktion dem Betreiber, wann eine Filterwartung nötig ist. Grundsätzlich beinhaltet die Software eine Alarmmeldung für jede Innen- und Außeneinheit, so dass im Falle einer Störung gezielt und schnell gehandelt werden kann.

Fazit

Die positiven Erfahrungen mit der Installation und dem Betrieb des VRF 2-Way-Systems in Verbindung mit der Steuerungs- und Abrechnungssoftware KEMACCS in dem vor fünf Jahren errichteten Gebäude, führte zu einem Folgeauftrag, der Anfang 2017 abgeschlossen wurde. Um die höchstmögliche Individualität zu gewährleisten, kam jedoch diesmal ein VRF 3-Way System zum Einsatz, das ein autarkes Kühlen oder Heizen jeder einzelnen Inneneinheit sicherstellt. Dadurch wird eine Wärmerückgewinnung ermöglicht, die zu einer generellen Senkung des Energieverbrauchs führt. In Verbindung mit der KEMACCS-Software kann durch die transparente Betriebshistorie das Bedienerverhalten nachvollzogen und ggf. korrigiert werden, so dass neben der vollen Kostenkontrolle auch eine bewusste und gezielte Kostensenkung durch jeden einzelnen Nutzer realisierbar ist.